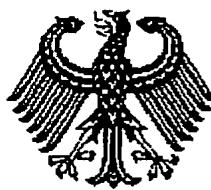


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 23 FEB 2004

WIPO

PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 48 759.6

Anmeldetag: 18. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber: Wilhelm Karmann GmbH, 49084 Osnabrück/DE

Bezeichnung: Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck

IPC: B 60 J 7/08

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 10. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A 9161
03/00
EDV-L

BEST AVAILABLE COPY

Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck

5 Die Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck und einer Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung nach der im Oberbegriff des Patentanspruches 1 näher bezeichneten Art.

10 Cabriolet-Kraftfahrzeuge weisen häufig ein fahrbares Verdeck auf, welches beispielsweise durch eine Tasterbetätigung automatisch von einer geöffneten in eine geschlossene Position oder umgekehrt bewegt werden kann. Die Verdeckbewegung erfolgt dabei üblicherweise durch einen hydraulischen Antrieb, welcher einen Verdeckmechanismus antreibt, der ein Verdeckgestänge, unter dem vorliegend sowohl eine Trageeinrichtung für ein Textildach als auch ein sogenanntes Hard-Top-Klappdach mit im wesentlichen starren Dachelementen zu verstehen ist, und gegebenenfalls einen Deckel für einen Verdeckaufnahmeraum sowie alle hierdurch bewegten Elemente umfaßt. Zur Steuerung der Bewegung des Verdeck ist es erforderlich, Informationen über die aktuelle Position des Verdeckes zu erhalten.

25 In der DE 198 42 337 A1 wird eine Betätigungsseinrichtung für ein Verdeck eines Cabriolets mit einem eine Hydraulikpumpe und an dem Verdeck angelenkte Hydraulikmotoren aufweisenden Hydraulikgetriebe beschrieben, welche einen Positionsgeber zur Erzeugung von elektrischen Signalen in Abhängigkeit von den Positionen

des Verdecksteils und eine Steuerelektronik zur Erzeugung des vorgesehenen Bewegungsablauf des Verdecksteils und zur Erfassung der elektrischen Signale des Positionsgebers aufweist. Zur Erfassung der Verdeckposition sind an den 5 Enden des Bewegungsbereichs des Verdecksteils sowie innerhalb des Bewegungsbereichs des Verdecksteils Endschalter angeordnet, welche ein Signal an die Steuerelektronik ausgeben, sobald das Verdeck den Endlagenschalter erreicht. Dabei wird jedem Bereich zwischen zwei Endlagenschaltern eine konstante Drehzahl oder eine konstante Leistung eines die Hydraulikpumpe antreibenden Elektromotors zugeordnet.

Die Endschalter dienen als Stützpunkte für die 15 Positionserkennung. Zur Ermittlung der Position des Verdecksteils zwischen diesen Stützpunkten wird vorgeschlagen, die Drehzahl des Motors über der Zeit zu integrieren und die Verdeckposition zu interpolieren. Zur Vermeidung einer hohen Anzahl von Endschaltern wird in der DE 198 42 337 A1 vorgeschlagen, über die Anzahl der 0 Umdrehungen des Elektromotors und das durchschnittliche Verdrängervolumen der Hydraulikpumpe die ungefähre Position des Verdecksteils mittels der Steuereinrichtung zu berechnen.

Nachteilhaft ist hierbei jedoch, daß zwischen den Stützpunkten mit Endschaltern nur theoretische, mathematisch ermittelte Informationen über die Verdeckposition zur Verfügung stehen, welche beispielsweise bei 30 einer Schwankung in der Geschwindigkeit der Verdeckbewegung nicht mehr mit der realen Verdeckposition über-

einstimmen. Zudem hat diese Lösung den Nachteil, daß zur Erhöhung der Genauigkeit der Information bezüglich der aktuellen Verdeckposition eine Vielzahl von Endschaltern im Bewegungsbereich des Verdeckts mit entsprechend hohem Aufwand vorgesehen werden müssen.

Zur genaueren Ermittlung der aktuellen Position des Verdecks können gemäß der DE 198 42 337 A1 auch Sensoren zur Erfassung eines Stellwinkels oder Stellweges eines Gestänges des Verdecks vorgesehen sein, wobei die Sensoren beispielsweise wie ein Potentiometer ein analoges Signal erzeugen oder Markierungen auf dem Gestänge abtasten und zählen.

Derartige als Potentiometer ausgebildete Sensoren zur kontinuierlichen Wegabfrage müssen jedoch direkt an dem Drehpunkt des abzufragenden Verdeckteils angebracht werden, wobei es problematisch ist, daß das Potentiometer aufgrund seiner physikalischen Eigenschaften eine hier hinderliche Baugröße nicht unterschreiten kann. Es besteht daher bei Verwendung derartiger Sensoren die Gefahr von Kollisionen zwischen den Sensoren und anderen Verdecksegmenten.

Zudem ist ein solcher als Potentiometer ausgebildeter Sensor ein mechanisches Teil, das bei Beanspruchung verschleißt und einer Temperaturdrift unterliegt, welche zu Fehlern bezüglich der Information über die aktuelle Verdeckposition führt.

Aus der Praxis ist es weiter bekannt, die Verdeckposition über die Messung eines Ausfahrweges von Zylindern einer Hydraulik des Verdeckantriebes zu ermitteln. Hier ist jedoch zu berücksichtigen, daß eine solche Lösung einen vergleichsweise großen Bauraum erfordert und keine Information über die Lage des Verdeckes an sich liefert, sondern nur über den Verfahrweg eines Zylinders. Damit kann gegebenenfalls ein defekter Anbindungspunkt, d. h. eine Unterbrechung einer Verbindung zwischen einem Zylinder und dem Verdeckgestänge, nicht erkannt werden.

Die hohe Fehlerbehaftung der bekannten Einrichtungen zur Verdeck-Positionserkennung wirken sich insbesondere nachteilhaft auf die Detektion einer Einklemmsituation aus, da Störungen im Ablauf der Verdeckbewegung, wie z. B. eine verlangsamte Bewegung oder ein Blockieren des Verdeckes, welche Anzeichen für das Einklemmen eines Gegenstandes oder eines menschlichen Körperteils in den Verdeckmechanismus sein können, gegebenenfalls nicht oder erst sehr spät ermittelt werden.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftfahrzeug mit einem automatisiert fahrbaren Verdeck bereitzustellen, welches über eine Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung verfügt, welche zuverlässige Informationen über die reale aktuelle Position des Verdeckes liefert.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit einem Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck gemäß den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

5 Die erfundungsgemäße Lösung hat den Vorteil, daß die kontinuierliche Überwachung der Position des Ver-
decks, wobei mittels wenigstens eines eine aktuelle
Beschleunigung bezogen auf die Fallbeschleunigung mes-
senden Beschleunigungssensors die Position eines defi-
nierten Elements des Verdeckes ermittelt wird, eine ge-
naue Lageerkennung des Verdeckes zu jedem Zeitpunkt mög-
lich ist.

15 Mit Hilfe solcher auch G-Sensoren genannter Be-
schleunigungssensoren, die zwei Achsen in einer Ebene,
die Längsbeschleunigung und die Querbeschleunigung er-
fassen, kann die Längsneigung und die Querneigung des
Verdeckes ermittelt werden. Durch eine sehr hohe mögli-
che Auflösung der Beschleunigung läßt sich der Winkel
zur Erdoberfläche auf ca. $0,2^\circ$ auflösen.

25 Neben der großen Genauigkeit bei der Verdeck-
Positionserkennung bietet die Verwendung von G-Sensoren
auch den Vorteil einer großen konstruktiven Freiheit
bei ihrer Anordnung, da eine solche Verdeck-Position-
erkennung unabhängig von der Verdeckkinematik reali-
siert werden kann.

30 Zudem haben derartige Beschleunigungssensoren den
Vorteil, daß sie auch noch für andere Funktionalitäten

im Fahrzeug, wie z. B. eine Überrollerkennung, genutzt werden können.

Insbesondere vorteilhaft ist die mit hoher Genauigkeit arbeitende erfindungsgemäße Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung bei einem Zusammenwirken mit einer Detektionseinrichtung zur Erkennung eines Eingriffs in einen Bewegungsraum eines Verdeckmechanismus, welche beispielsweise eine Sensorik mit nach unterschiedlichen Meßprinzipien messenden Sensoren aufweisen kann, wobei nach Erkennen einer Störung der Detektionseinrichtung oder nach Erkennen einer Einklemmsituation die Verdeckbewegung in einem Sicherheitsmodus gesteuert wird.

15

Die Bereitstellung einer Information über die exakte reale Verdeckposition ermöglicht dabei eine der jeweiligen Betriebssituation angepaßte Reaktion, welche in einem Fortfahren der Verdeckbewegung mit reduzierter Geschwindigkeit oder einem Stoppen oder Reversieren der Verdeckbewegung bestehen kann.

25

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Beschreibung, der Zeichnung und den Patentansprüchen entnehmbar.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schematisch vereinfacht dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

30

Es zeigt:

5 Fig. 1 eine vereinfachte perspektivische Ansicht eines fahrbaren Verdeckes eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs mit einer Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung nach der Erfindung, wobei sich das in Alleinstellung dargestellte Verdeck in einem geschlossenen Zustand befindet; und

10

Fig. 2 eine schematisierte Draufsicht auf ein weiteres Verdeck eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs mit der Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung nach Figur 1.

15

Die Figur 1 zeigt ein fahrbares Verdeck 1 eines Cabriolet-Kraftfahrzeugs in Alleinstellung, welches einen mit einem Textildach überziehbaren Verdeckmechanismus 2 umfaßt, der durch eine ein Verdecksteuergerät darstellende Steuereinrichtung 3 und einen in Figur 1 nur ausschnittsweise dargestellten elektro-hydraulischen Verdeckantrieb 4 zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Stellung bewegbar ist.

25

Die Steuereinrichtung 3 ist dabei derart ausgelegt, daß sie mit einem Regensor und einem Funk-schlüssel zusammenwirkt, und bei einer Anforderung durch den Fahrer mittels einer Tasteinrichtung in dem Fahrzeug oder durch den Funkschlüssel sowie bei Erkennen eines Niederschlags durch den Regensor eine automatische Verdeckbewegung einleitet.

30

5 Zur Ermittlung der aktuellen Position des Verdeck 1 bzw. seines Verdeckmechanismus 2 ist eine Einrichtung 5 zur Verdeck-Positionserkennung vorgesehen, welche mehrere Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 aufweist, von 10 denen bei der Ausführung nach Figur 1 ein erster Beschleunigungssensor 6 auf einem vorderen, an ein Fahrzeugfenster angrenzenden Gestängeabschnitt 9, ein zweiter Beschleunigungssensor 7 auf einem bezogen auf die Fahrzeulgänge mittleren, an ein Fahrzeugfenster grenzenden Gestängeabschnitt 10 und ein dritter Beschleunigungssensor 8 an einem Heckscheibenrahmen 11 angeordnet ist.

15 0 In der Zeichnung sind sowohl in Figur 1 als auch in Figur 2 nur drei Beschleunigungssensoren dargestellt, jedoch kann je nach Anwendungsfall auch eine andere Zahl von Beschleunigungssensoren eingesetzt werden. Die Anordnung der Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 in den Figuren 1 und 2 ist ebenfalls nur beispielhaft und kann je nach Verdeckbauart anders gewählt werden.

25 Die Figur 2 zeigt eine Anwendung der Einrichtung 5 zur Verdeck-Positionserkennung bei einem als Hard-Top-Klappdach ausgeführten Verdeck 1', bei dem die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 auf unterschiedlichen Dachsegmenten angeordnet sind, so z. B. vorliegend der erste Beschleunigungssensor 6 auf einem vorderen Dachsegment 12, der zweite Beschleunigungssensor 7 auf einem mittleren Dachsegment 13 und der dritte Beschleunigungssensor 8 auf einem hinteren Dachsegment 14.

Die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 lassen sich an
dem Verdeck 1 bzw. 1' frei positionieren, wobei ledig-
lich auf die Ausrichtung in einem definierten Koordina-
tensystem geachtet werden muß.

Die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 stellen soge-
nannte G-Sensoren dar, welche eine aktuelle Beschleuni-
gung bezogen auf die Fall- bzw. Erdbeschleunigung mes-
sen und wiedergeben. Die auf der Erde vorliegende Fall-
beschleunigung von $9,81 \text{ m/s}^2$ entspricht dabei 1 G (G =
Gravitation). Die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 mes-
sen nicht nur die Beschleunigung des Elements, auf dem
sie jeweils befestigt sind, sondern auch die Neigung
zur Erdoberfläche. Die hier verwendeten Beschleuni-
gungssensoren 6, 7, 8 arbeiten in einem Bereich von 0 G
bis maximal 10 G und liefern eine Ausgangsspannung li-
near zu dem Beschleunigungswert.

Wie insbesondere der Figur 2 zu entnehmen ist,
sind die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 an dem Verdeck
1 bzw. 1' über einen geeigneten Leitungssatz oder einen
hochflexiblen Streifenleiter mit einer Auswerteeinheit
15 verbunden, die die Auswertung der Sensorsignale vor-
nimmt und aus den einzelnen Positionen eine relative
Position errechnet. Die errechnete relative Position
der Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 bzw. der sie tra-
genden Bauteile wird von der Auswerteeinheit 15 über
ein Bussystem wie z. B. einen CAN-Bus 16 an das Ver-
decksteuergerät 3 gesendet.

In dem Verdecksteuergerät 3 befindet sich bei der hier gezeigten Ausführung ein weiterer als G-Sensor ausgebildeter Beschleunigungssensor 17, der die Lage bzw. Neigung des Kraftfahrzeugs in dem definierten Koordinatensystem, dem auch die Beschleunigungssensoren 6, 7, 8 zugeordnet sind, ermittelt. Aus der Relativposition und der somit vorliegenden Information über die Fahrzeugeigung errechnet das Verdecksteuergerät 3 die aktuelle Position des Verdeck 1 bzw. 1'.

10

Die aktuelle Verdeckposition wird unter anderem an eine Auswerteeinheit einer automatischen Detektionseinrichtung 18 zur Erkennung eines Eingriffs in einen Bewegungsraum des Verdeckmechanismus 2 ausgegeben, welche bezüglich ihrer Auswerteeinheit vorliegend in das Verdecksteuergerät 3 integriert ist und in den Figuren 1 und 2 lediglich symbolisch angedeutet ist. Die Detektionseinrichtung 18, welche beispielsweise eine Sensorik mit optischen und/oder kapazitiven Sensoren aufweisen kann, kann in Kenntnis der aktuellen Verdeckposition mit hoher Genauigkeit eine Einklemmsituation erkennen, womit das Verdecksteuergerät 3 eine angemessene Reaktion einleiten kann.

25

Mit der Einrichtung 5 zur Verdeck-Positionserkennung nach der Erfindung kann vorteilhafterweise auch auf übliche Verdeckendlagenschalter verzichtet werden, da bei Erreichen eines Anschlags des Verdeck 1 bzw. 1', d. h. bei vollständig geschlossener oder geöffneter Position, von den Beschleunigungssensoren 6, 7, 8, wel-

30

che hierbei eine starke negative Beschleunigung erfahren, ein entsprechender Impuls ausgegeben wird.

Des weiteren ist es mit der vorliegenden kontinuierlichen Verdeck-Positionserkennung möglich, eine adaptive, beispielsweise durch ein einmaliges manuelles Anfahren einzelner definierter Verdeckpositionen selbstlernende Steuerung der Verdeckbewegung zu realisieren.

Bezugszeichen

- 1, 1' Verdeck
- 2 Verdeckmechanismus
- 5 3 Steuereinrichtung, Verdecksteuergerät
- 4 Verdeckantrieb
- 5 Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung
- 6 - 8 Beschleunigungssensor, G-Sensor
- 9 vorderer Gestängeabschnitt
- 10 10 mittlerer Gestängeabschnitt
- 11 Heckscheibenrahmen
- 12 vorderes Dachsegment
- 13 mittleres Dachsegment
- 14 hinteres Dachsegment
- 15 15 Auswerteeinheit
- 16 CAN-Bus
- 17 Beschleunigungssensor, G-Sensor
- 18 Detektionseinrichtung zur Ermittlung einer Einklemmsituation

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck, wobei
 eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer Verdeck-
 bewegung und eine Einrichtung zur Verdeck-Posi-
 tionserkennung vorgesehen sind,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß die Einrichtung (5) zur Verdeck-Positionserken-
 nung die Position des Verdeck (1; 1') kontinuier-
 lich überwacht, wobei mittels wenigstens eines eine
 aktuelle Beschleunigung bezogen auf die Fallbe-
 schleunigung messenden Beschleunigungssensors (6, 7,
15 8) die Position eines definierten Elements des Ver-
 decks (1; 1') ermittelt wird.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß mehrere Beschleunigungssensoren (6, 7, 8) an E-
 lementen (9, 10, 11; 12, 13, 14) eines Verdeckmecha-
 nismus (2) angeordnet und mit einer Auswerteeinheit
 (15) verbunden sind, die aus Signalen der Beschleu-
 nigungssensoren (6, 7, 8) eine relative Position er-
25 rechnet, welche zusammen mit einer vorliegenden In-
 formation über die Fahrzeugneigung die aktuelle Ver-
 deckposition ergibt.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2,
 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
 daß die Steuereinrichtung (3) zur Steuerung der Ver-

Wilhelm Karmann GmbH
Karmannstraße 1
D-49084 Osnabrück

Pl/kk-00662
15.10.2002

14

deckbewegung einen weiteren Beschleunigungssensor
(17) zur Ermittlung der Fahrzeugeigung aufweist.

Zusammenfassung

Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck

5

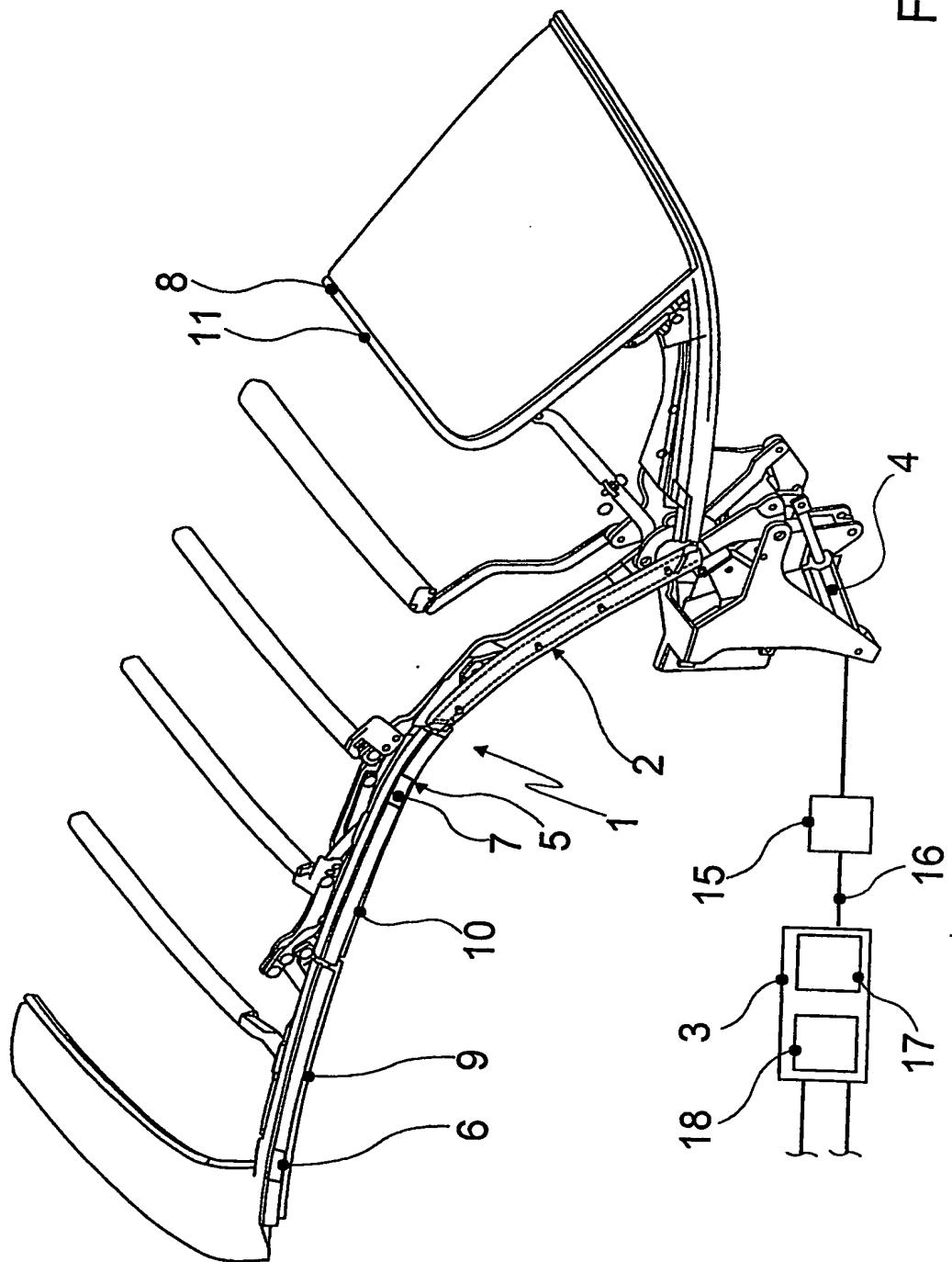
Es wird ein Kraftfahrzeug mit einem fahrbaren Verdeck vorgeschlagen, wobei eine Steuereinrichtung zur Steuerung einer Verdeckbewegung und eine Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung vorgesehen sind. Die Einrichtung zur Verdeck-Positionserkennung überwacht die Position des Verdeckes kontinuierlich, wobei mittels wenigstens eines eine aktuelle Beschleunigung bezogen auf die Fallbeschleunigung messenden Beschleunigungssensors die Position eines definierten Elements des Verdeckes ermittelt wird.

10

15

1 / 2

Fig. 1



BEST AVAILABLE COPY

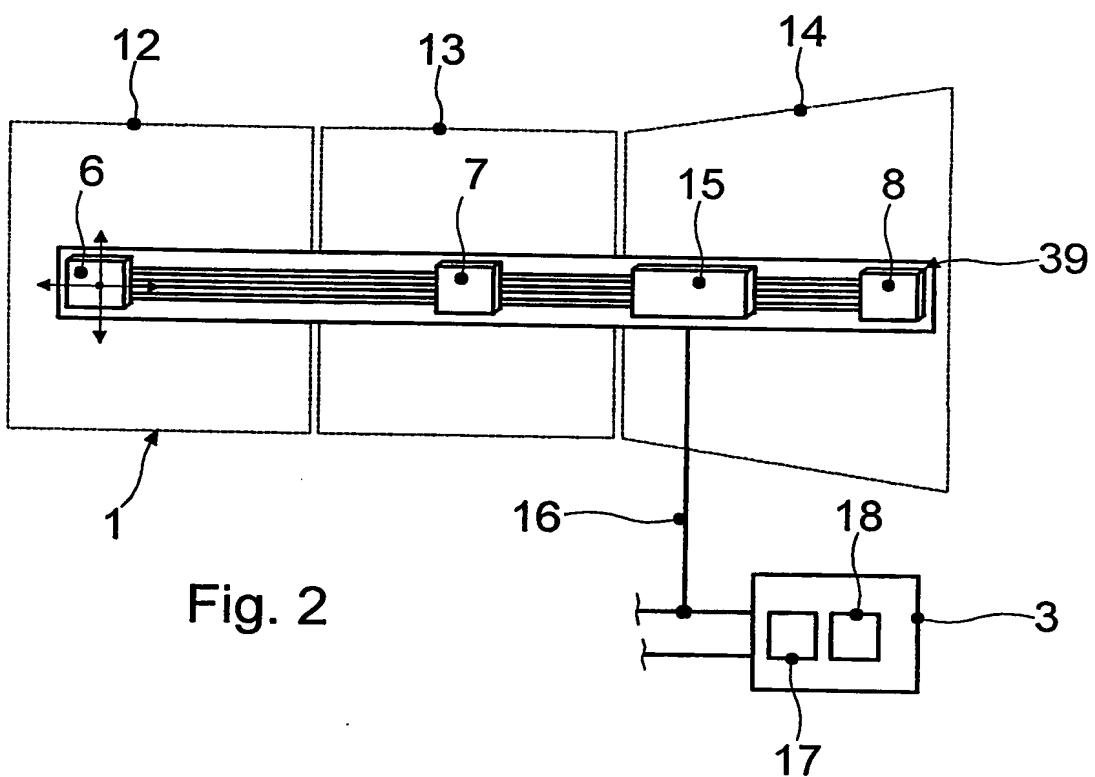


Fig. 2